

# DISTRIBUIÇÃO RACIONAL DE RECURSOS EM MEDICINA INTENSIVA

## Análise de Critérios de Admissão e Alta de Unidades de Cuidados Intensivos

ANTÓNIO VAZ CARNEIRO, MÁRIO G. LOPES, FERNANDO DE PÁDUA  
Cadeira de Medicina III-A, Faculdade de Medicina de Lisboa e Serviço de Medicina IV,  
Hospital Universitário de Santa Maria. Lisboa

### RESUMO

A escassez de meios que actualmente se verifica no sector da saúde tem obrigado a uma tentativa progressiva de racionalização do uso e distribuição dos recursos disponíveis. A Medicina Intensiva, com os seus custos muito elevados, obriga a um particular rigor na determinação dos critérios de admissão e de alta de doentes críticos: os doentes que apresentam gravidades de doença muito baixa (baixo risco) ou muito alta (alto risco), poderão não beneficiar de cuidados intensivos já que, no caso dos primeiros não existe necessidade de terapia intensiva e os segundos apresentarão sempre uma mortalidade muito alta, independentemente do uso de todas as medidas terapêuticas disponíveis. Este artigo procurará discutir, com base na evidência científica disponível, a formulação de recomendações para admissão de doentes para as Unidades de Cuidados Intensivos, assim como para a sua alta precoce, apresentando também as recomendações da Sociedade Americana de Cuidados Intensivos sobre estes critérios.

### SUMMARY

#### Resource Allocation in Intensive Care Indications for Admission and Early Discharge from the intensive care unit

Cost-containment in health care has become a major issue in today's practice of medicine. With its needs in advanced technologies and skilled personnel, intensive care is among the most expensive of all hospital activities. This fact makes the analysis of indications for intensive care unit admission, as well as early discharge, of paramount importance: patients who are not likely to benefit from intensive care are at the extremes of disease severity, since low-risk patients are not ill enough to need ICU admission and high-risk patients have a very high mortality, irrespective of intensive care treatment. In this paper we discuss, based on published evidence, the formulation of recommendations for admission and early discharge from ICUs, and also present the *Society of Critical Care Medicine* guidelines, on this subject.

## INTRODUÇÃO

A progressiva escassez de recursos que se tem vindo a acentuar no sector da saúde em geral e da medicina intensiva em particular, veio trazer para primeiro plano das preocupações dos clínicos, o problema da utilização de recursos da Unidade de Cuidados Intensivos (UCIs).

As UCIs (quer sejam coronárias ou polivalentes) são valências com elevadíssimo custo de funcionamento - recentemente exemplificado num artigo sobre a realidade portuguesa<sup>1</sup> - e como tal obrigam a um grande rigor na determinação dos critérios de admissão e de alta de doentes críticos.

Classicamente tem sido da responsabilidade dos clínicos responsáveis por doentes, a selecção dos mesmos para terapêutica intensiva numa UCI. Habitualmente, esta selecção faz-se agrupando os doentes em classes de gravidade de doença, em que os que apresentam um maior risco são internados para a UCI, que é uma área que pode oferecer processos de monitorização e tratamento que não estão disponíveis noutras valências hospitalares<sup>2</sup>.

Este artigo procurará discutir, baseado na evidência científica disponível, a formulação de recomendações para admissão de doentes para unidades de cuidados intensivos, assim como para a sua alta precoce, apresentando também as recomendações da Sociedade Americana de Cuidados Intensivos (SCCM) sobre estes critérios<sup>3</sup>.

## CONSIDERAÇÕES HISTÓRICAS

O desenvolvimento e implementação das UCIs na década de sessenta, nos Estados Unidos da América e na Europa, deveu-se inicialmente a causas administrativas, provocadas pela necessidade então sentida, de concentrar pessoal especializado, dispondo de equipamento sofisticado, em áreas hospitalares definidas<sup>4</sup>. Cedo se verificou que existiria deste modo a possibilidade de seleccionar e tratar doentes críticos com falência de órgãos ou possibilidade de vir a apresentar essa falência a breve prazo. Veio a verificar-se que estes doentes apresentavam uma taxa de mortalidade superior à restante população hospitalar, sendo os doentes coronários o grupo seleccionado inicialmente<sup>5,6</sup>. Mais tarde, esse conceito expandiu-se de modo a incluir todos os doentes críticos.

O conceito de UCI veio a alargar-se a um número crescente de hospitais, quer terciários, quer comunitários, não sendo este alargamento acompanhado de informação precisa sobre a sua utilidade no tratamento dos doentes<sup>7</sup>. Alguns estudos iniciais demonstraram não só diferenças

de mortalidade pouco significativas entre as populações estudadas<sup>8,9</sup>, com aumento do custo do tratamento dos doentes críticos<sup>10</sup>, como estabeleceram a necessidade de identificar as populações de baixo e alto risco que eventualmente não beneficiassem de internamento numa UCI<sup>11,12</sup>. Em 1980, Thibault e col. estudaram 2.693 internamentos consecutivos para uma UCI, dos quais 77% tinham sido apenas para monitorização<sup>13</sup>; deste grupo, apenas 10% vieram a requerer uma intervenção diagnóstica ou terapêutica major: estes mesmos autores demonstraram ainda a possibilidade de estratificar os doentes com enfarte agudo de miocárdio (EAM) em classes de risco (baixo, médio e alto), em que uma alta precoce dos de baixo risco não alterou significativamente a mortalidade. Este conceito de estratificação de risco veio a ser confirmado em estudos mais recentes visando populações de doentes críticos médico-cirúrgicos, em que foi possível identificar um sub-grupo de doentes de baixo risco em que a alta precoce não aumentou a mortalidade<sup>14,15</sup>, assim como em doentes com suspeita de enfarte agudo do miocárdio (EAM) - designados por rule-out AMI, cuja selecção pôde ser feita na Urgência utilizando cálculos probabilísticos de existência ou não de doença coronária, resultando esta metodologia numa diminuição de cerca de 50% de internamentos<sup>16</sup>.

Nos Estados Unidos da América estas tentativas de racionalização de recursos de cuidados intensivos vieram a desenvolver-se, culminando com um relatório do National Institutes of Health publicado em 1983 em que se afirmava que as UCIs diminuíam a mortalidade e morbilidade de certos grupos de doentes seleccionados, mas que os resultados na população em geral eram equívocos<sup>17,18</sup> sendo mesmo negativo em sub-grupos determinados, devido a complicações iatrogénicas<sup>19,20</sup>. Apesar de toda a evidência questionando a filosofia de admissão de doentes críticos para a UCI, poucas provas existem de ter havido alteração significativa na prática clínica de internamento para Unidades de Cuidados Intensivos Polivalentes (UCIPs) ou Unidades de Tratamento Intensivo de Coronários (UTICs).

Existem vários factores que influenciam a admissão de um doente para uma UCIP: 1) gravidade da doença subjacente, 2) grau de suspeição clínica de um determinado diagnóstico, 3) existência ou não de um director médico de unidade responsável por políticas de admissão, 4) preferências individuais dos doentes, 5) tipo e localização do hospital onde se encontra determinada UCIP e 6) taxa de ocupação das suas camas<sup>21-24</sup>. No caso das UTICs os critérios de admissão diferem dos das UCIPs

já que, em doentes com suspeita de enfarte, a questão principal é a do diagnóstico correcto. Os pressupostos actuais determinam que todos os doentes com EAM, e quase apenas estes, deverão ser internados para a UTIC, conceito cuja validade é de facto reconhecida. Nas UCIPs, por outro lado, a questão primária é a do risco de morte do doente: por outras palavras, o importante é identificar os doentes que não são suficientemente graves para serem internados, ou cujo estado clínico está tão deteriorado que nada pode ser feito por eles, podendo ser acompanhados noutras áreas hospitalares mais apropriadas e menos onerosas.

A estratificação prognóstica pode ser utilizada como base de triagem do local para onde deverão ser internados doentes com diferentes gravidades clínicas<sup>25</sup>. A finalidade deste tipo de triagem é a de encaminhar os doentes para a valência onde poderá ser oferecida a menor intensidade de tratamento que não comprometa a evolução clínica do doente.

É, no entanto, importante sublinhar três conceitos: 1) a referida estratificação não é 100% precisa. 2) a estimativa de prognóstico deverá, se possível, ser estabelecida periodicamente (por ex. diariamente) e 3) o risco não deverá ser o único critério para admissão a uma UCI.

Analisar-se-á a literatura essencial sobre UTICs e UCIPs, resumindo os dados e identificando áreas em que faltam elementos informativos suficientes, constituindo estas os campos de investigação futura. As populações não incluídas nesta análise são a dos doentes adultos com idade inferior a 18 anos e a dos doentes politraumatizados.

#### **BASE DE RECOMENDAÇÕES PARA ADMISSÃO A UMA UCI (UCIP/UTIC)**

O estado de saúde dos doentes deve ser o critério mais importante na determinação do internamento na UCI; outros aspectos, incluindo custos, são importantes mas secundários. Assim, nesta discussão não serão considerados os outros factores determinantes na admissão a uma UCI, quer se trate de percentagem de ocupação das camas, existência de enfermeiras em número suficiente, preferências individuais dos médicos assistentes, ou quaisquer outras.

As questões iniciais que devem ser levantadas no desenvolvimento de critérios de admissão para uma UCI, incluem:

1. existe alguma diferença no resultado final do internamento entre os doentes de baixo risco internados numa UCI versus outra valência hospitalar?
2. se não existem diferenças nos doentes de baixo

risco, em que ponto é que aquelas aparecem na escala contínua de gravidade de doença?

3. será possível identificar antes do internamento na UCI os doentes com o pior prognóstico - morte ou estado vegetativo - e encaminhá-los para valências hospitalares especiais?

Metodologicamente, existem várias questões que merecem uma breve referência: 1) não é ético randomizar doentes em grupos de tratamento intensivo versus não tratamento, pelo que se utiliza o método indirecto de análise dos resultados em todos os doentes após internamento (com as limitações reconhecidas desta metodologia); 2) o modelo prognóstico mais útil na UCI deverá ser geral, isto é, não-específico de doença, já que os doentes possuem uma gama alargada de patologias (no entanto, no caso da UTIC poderá ser mais útil um sistema homogéneo de diagnóstico); 3) a selecção das variáveis preditivas (indicadores), a altura da respectiva colheita e o(s) resultado(s) deverão ser cuidadosamente definidos; finalmente, 4) a determinação das melhores técnicas estatísticas que servem para prever os vários aspectos da evolução dos doentes deve ser sujeita a escrutínio detalhado<sup>26,27</sup>: devem os modelos prever um diagnóstico (útil para doentes coronários), a mortalidade e a morbidade ou a gravidade da doença? Como se deverá fazer a selecção das variáveis preditivas (objectiva/estatística ou subjectivamente)? Deverão os sistemas incorporar alterações diárias do estado clínico dos doentes?

A resposta a estas questões - e porque existem diferenças na população de doentes, selecção de variáveis e funcionamento institucional - obriga, como já foi afirmado, a uma avaliação independente das UCIPs e das UTICs.

#### **IDENTIFICAÇÃO DE DOENTES CUJO INTERNAMENTO NUMA UTIC APRESENTA ESCASSO BENEFÍCIO**

Os doentes com dor retro-esternal que se apresentam num serviço de urgência constituem uma percentagem muito elevada das admissões para as UTICs, devido à necessidade de exclusão do diagnóstico de EAM<sup>28</sup>. Uma percentagem muito importante destes doentes não vem a apresentar síndromas coronários agudos pelo que, durante os últimos anos, se tem tentado desenvolver protocolos de triagem e avaliação de doentes com dor retro-esternal, numa tentativa de diminuir os internamentos desnecessários destes doentes<sup>28-30</sup>.

A maior parte dos estudos publicados sobre utilização de UTICs não comparam o resultado do internamento de

doentes de baixo risco na UTIC versus outras localizações no hospital, nem da evolução dos doentes de alto risco. Existe um certo número de estudos que utilizam técnicas estatísticas multivariadas para aumentar a precisão do diagnóstico de EAM (o que se relaciona com critérios de admissão na UTIC, já que os doentes são frequentemente internados para confirmação/exclusão de EAM). Num estudo recente, 45,3% de doentes internados numa UTIC com suspeita de EAM foram considerados por critérios electrocardiográficos e enzimáticos como não terem tido qualquer acidente coronário agudo<sup>13</sup>. A utilização destes modelos prognósticos apresenta a vantagem de aumentar a percentagem de diagnósticos negativos em doentes que não têm EAM (especificidade diagnóstica) sem diminuir a percentagem de diagnósticos positivos nos doentes com EAM (sensibilidade diagnóstica).

Os seis estudos mais importantes que apresentam modelos preditivos na UTIC estão representados no *Quadro I*<sup>16,31-35</sup>. Na previsão de EAM, todos estes modelos utilizaram sintomas e sinais clínicos à entrada, ECGs seriados e elementos da história pregressa. A média da sensibilidade global dos seis estudos foi  $89,5 \pm 5,8\%$  e a especificidade variou entre  $24,8\%$  e  $91,6\%$ .

Dos estudos do *Quadro I*, apenas Pozen et al<sup>16</sup> compararam a eficácia diagnóstica do modelo preditivo com um grupo de controlo de doentes, utilizando somente o raciocínio clínico, através da disponibilização da informação probabilística do diagnóstico aos médicos da urgência (grupo experimental com 401 doentes) ou, pelo contrário, não a divulgando (grupo controlo com 455 doentes); os resultados foram melhores no grupo experimental, que apresentou uma maior especificidade ( $91,6\%$  vs  $80,1\%$   $p < 0,005$ ), uma melhor precisão diagnóstica ( $90,8\%$  vs  $83,1\%$   $p < 0,001$ ), não se demonstrando diferença quer na sensibilidade quer no valor preditivo negativo. Um estudo multicêntrico subsequente realizado pelo mesmo grupo, veio a confirmar estes resultados em 2.801 doentes<sup>32</sup>. Em ambos os estudos se verificou uma redução de admissões para a UTIC -  $26\%$  para  $14\%$  e  $24\%$  para  $17\%$  respectivamente - baseada na diminuição das estimativas probabilísticas de existência de doença coronária estabelecidas pelos clínicos<sup>36</sup>.

Na interpretação dos resultados do *Quadro I* deverão ser tomados em conta vários factores. Primeiro, os modelos e os resultados diferem nos vários estudos: Pozen et al forneceram probabilidades actuais (0 ou 1) aos clínicos; Goldmann et al classificaram os doentes, utilizando uma árvore de decisão, em EAM ou não-

EAM, enquanto que Tierney and Selker, depois de calcular a probabilidade da existência de EAM, utilizaram pontos definidos para categorizar os doentes em grupos de risco; no estudo de Tierney esse ponto foi definido a 0,10, formando dois grupos de risco; por seu lado, Selker et al, utilizando pontos a  $10\%$ ,  $25\%$  e  $55\%$  definiram quatro grupos independentes: baixo risco (0-10%, podendo ter alta da urgência), risco médio baixo (11-25%, podendo ser admitido a uma enfermaria), risco médio (26-55%, admissão a uma unidade intermédia) e alto risco ( $> 55\%$ , admissão para a UTIC). No *Quadro I*, e para efeitos de comparação, estas categorias foram concatenadas à volta de um ponto de  $10\%$ . O segundo factor a ter em conta nestes estudos é o da existência de uma certa variabilidade diagnóstica: Pozen utilizou doença isquémica miocárdica aguda, Goldman e Tierney utilizaram enfarte de miocárdio e Selker utilizou os dois diagnósticos (isquémia coronária aguda e enfarte agudo de miocárdio). Em terceiro lugar, pela leitura dos artigos não foi possível adivinhar em pormenor os padrões de referência dos doentes o que, embora se tratasse de doentes com suspeita de EAM, pode explicar, juntamente com eventuais diferenças de prevalência de EAM nas populações estudadas, as variações nos valores preditivos positivos do quadro<sup>37</sup>. Finalmente, pode vir a revelar-se difícil a implementação e uso alargado destes sistemas de ajuda à decisão clínica: por exemplo, num outro estudo<sup>38</sup> a aplicação do modelo de Pozen numa população de um hospital comunitário encontrou fraca receptividade por parte dos médicos dos serviços de urgência, que apenas o utilizaram em  $12,6\%$  dos doentes na fase de randomização do estudo e em  $2\%$  dos doentes subsequentes. Neste caso, a baixa aceitação do modelo de apoio à decisão clínica deverá explicar-se pela maior confiança que estes médicos têm no seu próprio julgamento clínico.

Embora os estudos incluídos no *Quadro I* tivessem aplicado prospectivamente o sistema de suporte à decisão clínica, num deles<sup>35</sup> aquele foi também utilizado retrospectivamente para fins de revisão de utilização de recursos. Este pode ser um exemplo da potencial utilidade destes sistemas para desenvolvimento de protocolos de admissão a UTICs, especialmente se combinados com retroinformação para os clínicos dos serviços de urgência.

Em resumo, existe evidência da utilidade potencial do uso de certas metodologias estatísticas na selecção de doentes, com dor retroesternal para internamento para uma UTIC, mas não é possível nesta altura definir instrumentos precisos que possuam especificidades e sensibilidades suficientemente altas para que o seu uso se torne generalizado. Futuros

Quadro 1 - Sumário dos estudos publicados utilizando modelos preditivos diagnósticos em doentes com suspeita de enfarte agudo do miocárdio

REFERÊNCIAS	DIMENSÕES DA AMOSTRA			CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS				
	Desenvolvimento	Validação	Modelo	Sensibilidade %	Especificidade %	Precisão %	VPP %	VPN %
Pozen 1980 (ref <sup>a</sup> 16)	925	401	4 ECG 3 S/S 2 HMP	86,4 <sup>2</sup>	91,6 <sup>2</sup>	90,8 <sup>2</sup>	67,1 <sup>2</sup>	97,2 <sup>2</sup>
Goldman 1982 (ref <sup>a</sup> 31)	482	357	2 ECG 5 S/S 2 HMP	90,9	69,9	73,1	35,5	97,7
Pozen 1984 (ref <sup>a</sup> 32)	2.801	1.288	2 ECG 5 S/S 2 HMP	94,5 <sup>2</sup>	78,1 <sup>2</sup>	83,4 <sup>2</sup>	67,2 <sup>2</sup>	96,7 <sup>2</sup>
Tierney 1985 (ref <sup>a</sup> 33)	284	256	2 ECG 1 S/S 1 HMP	80,6	86,0	85,4	43,0	98,0
Goldman 1988 (ref <sup>a</sup> 34)	1.379	4.770	2 ECG 7 S/S 2 HMP	88,0	74,2	75,8	31,9	97,8
Selker 1991 (ref <sup>a</sup> 35)	3.453	2.320	3 ECG 2 S/S 2 HMP	96,4	24,8	28,2	6,0	99,3

1. Abreviaturas: VPP (valor predictivo positivo); VPN (valor predictivo negativo); ECG (electrocardiograma); S/S (sinais e sintomas à entrada); HMP (história médica pregressa)

2. Baseada no diagnóstico de admissão à entrada feito pelos clínicos de posse dos cálculos probabilísticos

estudos deverão esclarecer a validade desta metodologia, especialmente com recurso a uma definição cuidadosa das sub-populações de doentes com dor retroesternal.

### IDENTIFICAÇÃO DE DOENTES CUJO INTERNAMENTO NUMA UCIP APRESENTA ESCASSO BENEFÍCIO

A evidência científica de critérios estritos de admissibilidade de doentes para uma UCIP é mais escassa do que a que se refere às UTICs.

Em dois estudos recentes<sup>39,40</sup> utilizando métodos directos de avaliação do impacto do internamento na UCIP na mortalidade intra-hospitalar, os doentes falecidos foram comparados com um grupo de controle de sobreviventes em termos de localização hospitalar (UCIP vs enfermaria) e de estratificação de risco pré-tratamento à entrada. O tratamento na UCIP apenas teve um efeito positivo na mortalidade do grupo de doentes moderadamente instáveis, não apresentando benefício apreciável em nenhum dos outros grupos de doentes críticos. Embora o poder das análises estatísticas destes dois estudos fosse pequeno – já que apresentavam intervalos de confiança alargados (0,7-331 e 2,9-27,7, respectivamente) – os resultados não constituem surpresa, já que é intuitivo pensar que os doentes de baixo risco não apresentam gravidade de doença que beneficie de terapêutica intensiva, enquanto que os doentes de alto risco (com situações muitas vezes irreversíveis) apresentam uma gravidade de doença tão elevada que mesmo a terapêuti-

ca intensiva não tem poder para alterar o curso natural da doença.

Um dos estudos recentes utilizando um método indirecto geral de identificação dos doentes que não beneficiam de terapêutica intensiva apresentou resultados superiores quando se utilizaram scores específicos de diagnóstico<sup>41</sup>. Foram calculados os scores APACHE (Acute Physiology, Age and Chronic Evaluation) II em 2.419 doentes, dos quais 218 (9%) foram internados para uma UCIP. Estes scores utilizaram dados obtidos antes da triagem, tendo-se verificado uma sobreposição considerável entre os scores dos doentes admitidos para a UCIP ou para as enfermarias. Utilizando análises baseadas em curvas ROC - Receiver Operating Characteristic<sup>42-45</sup> – demonstrou-se superioridade nos scores especificados de doença versus os scores APACHE II. Na mesma linha de investigação de critérios de admissão a uma UCIP utilizando scores específicos de doença, Brett et al<sup>46</sup> estudando doentes com intoxicações medicamentosas, identificaram oito factores clínicos relacionados com uma evolução desfavorável. Os doentes classificados em alto risco versus baixo risco conforme a presença ou não de um ou mais dos referidos factores. Nenhum dos 151 doentes classificados como baixo risco apresentou qualquer complicação durante o internamento, e no entanto 70% destes foram internados para a UCIP. Também Callahan et al<sup>47</sup> desenvolveram recomendações para admissão de doentes com intoxicações por antidepressivos tricíclicos, em que os doentes

que não desenvolveram sintomas durante as primeiras seis horas de internamento não requereram admissão para a UCIP.

Analogamente ao que se verifica em doentes internados para Unidades de Tratamento de Coronários (UTICs), também em doentes internados para as Unidades de Cuidados Intensivos Polivalentes (UCIPs) não existe presentemente um sistema prognóstico capaz de estratificar correctamente estes doentes nos serviços de urgência. Esta linha de investigação apresenta, no entanto, grandes potencialidades e os futuros estudos deverão desenvolver sistemas de estratificação de risco que possam servir de instrumento de triagem na urgência para internamento nas UCIPs.

### BASE DE RECOMENDAÇÕES PARA ALTA PRECOCE DE UMA UCIP

Uma utilização racional de recursos de medicina intensiva não se esgota na triagem de doentes para admissão para as unidades de cuidados intensivos: como já foi indicado, os doentes já internados e que apresentam gravidade de doença muito baixa (baixo risco) ou muito alta (alto risco) serão candidatos naturais a uma alta precoce já que, no caso dos primeiros, não existe necessidade de terapia intensiva e os segundos apresentarão sempre uma mortalidade muito alta, independentemente do uso de todas as medidas terapêuticas disponíveis. Deste modo, um instrumento de análise que possa ajudar a identificar estes dois sub-grupos será de grande utilidade na tomada de decisões clínicas quotidianas de gestão de camas das UCIPs<sup>48</sup>.

A definição do prognóstico dos doentes (críticos ou não) é normalmente estabelecida através de estimativas subjectivas feitas pelos clínicos assistentes que, de posse dos elementos julgados necessários, estratificam os doentes em diversos grupos de risco<sup>49,50</sup>. Nos últimos anos, no entanto, têm-se desenvolvido metodologias prognósticas aplicáveis a doentes críticos utilizando uma combinação de métodos subjectivos com métodos estatísticos (objectivos) construídos sobre bases de dados de grandes dimensões: os principais exemplos destes sistemas prognósticos não-específicos de doença incluem o (anteriormente citado) APACHE<sup>51-53</sup>, o Simplified Acute Physiology Score - SAPS<sup>54,55</sup> e o Mortality Prediction Model - MPM<sup>56,57</sup>.

Estes sistemas baseiam-se num conjunto de factores clínicos e laboratoriais (os chamados indicadores) cuja codificação permite o cálculo de um score que, juntamente com outros dados, entra como parcela em equações de regressão linear sobre as quais são construídas estimativas probabilísticas de morte hospitalar. Estes sistemas têm sido utilizados extensivamente na caracteri-

zação de populações de doentes críticos<sup>58-65</sup>, assim como na utilização racional de recursos de cuidados intensivos<sup>66-71</sup> e como suporte analítico em ensaios de investigação clínica<sup>72-76</sup>.

### IDENTIFICAÇÃO DE DOENTES DE BAIXO-RISCO

A definição de doentes de baixo-risco é baseada, habitualmente, em dois factores: mortalidade e morbidade e/ou necessidade de receberem terapia intensiva numa UCIP. Para serem considerados de baixo-risco, estes doentes deverão ter uma morbidade e mortalidade semelhantes às dos doentes internados em enfermarias hospitalares (habitualmente <10%) e as medidas terapêuticas aplicadas não deverão incluir a necessidade de internamento numa UCIP<sup>48</sup>. Esta estratificação de risco é normalmente estabelecida por critérios clínicos, pelo que a evidência da utilidade de outras metodologias é ainda escassa; apenas existem na literatura três estudos, utilizando técnicas objectivas estatísticas no estabelecimento de estimativas probabilísticas, procurando especificamente identificar doentes de baixo-risco de populações para UCIPs<sup>14,15,77</sup>.

O primeiro estudo<sup>14</sup> incidiu sobre uma população admitida para uma UCIP polivalente médico-cirúrgica (com excepção de doentes com enfarte agudo e grandes queimados) durante dois períodos consecutivos. Utilizando o Acute Physiology Score (APS) constituído por 33 variáveis fisiológicas previamente definidas<sup>51</sup>, os autores conseguiram identificar uma população de baixo-risco em que a necessidade subsequente de tratamento intensivo foi inferior a 5%. Este sistema apresentou um valor preditivo negativo (VPN) de 97%, isto é, apenas 3% dos doentes classificados como baixo risco necessitaram de tratamento intensivo. Este valor foi idêntico nos sub-grupos de estimativa e de validação, provando deste modo a fiabilidade do instrumento analítico.

O mesmo grupo de investigadores desenvolveu esta metodologia num segundo estudo, incidindo desta vez sobre 1.941 doentes críticos com idênticos critérios de inclusão e exclusão (parte dos quais incluiu a população do estudo original), dos quais 1.358 foram previstos como tendo um risco inferior a 10% de necessitar de subsequente tratamento intensivo<sup>15</sup>. Estes autores, utilizando os valores mais anormais das primeiras 24 horas de estadia na UCIP das 12 variáveis fisiológicas que compõem o Acute Physiology Score do sistema APACHE II<sup>52</sup>, juntamente com a classificação cirúrgica e o diagnóstico de admissão, puderam identificar correctamente

95,7% dos doentes de baixo-risco (VPN=95.7%). Este valor foi idêntico nas populações utilizadas para estimativa (N=778) e para validação (N=1.163) do sistema, populações estas pertencentes a instituições hospitalares diferentes.

Os dois estudos referidos utilizaram, como instrumentos de análise, respectivamente o APS do sistema APACHE original (que é constituído por 33 variáveis) e o APS da 2ª versão deste sistema (o APACHE II), que integra 12 variáveis. A contínua evolução desta linha de investigação levou à publicação, pelo grupo responsável do desenvolvimento do sistema original, de uma terceira versão do sistema, o APACHE III, cujos componentes incluem – entre outros – um APS com 17 variáveis<sup>53</sup>. Utilizando a base de dados de 17.440 doentes sobre a qual se desenvolveu o APACHE III, estes investigadores publicaram recentemente um estudo de validação a estimativa probabilística de um doente receber terapêutica activa (definida como qualquer tratamento intensivo) nas 24 horas seguintes, através de uma série de equações preditivas, desenvolvidas durante os primeiros sete dias de internamento na UCIP<sup>77</sup>. Estas equações incluíram elementos demográficos, fisiológicos e terapêuticos obtidos em cada doente não só na altura do seu internamento, como também em cada um dos sete dias subsequentes de estadia na UCIP. Os autores concluíram que os factores mais importantes de risco de tratamento intensivo nas 24 horas seguintes foram a carga terapêutica desse dia medida pelo Therapeutic Intervention Scoring System – TISS78 e o APS do sistema APACHE III. Outros indicadores – menos importantes – incluíram o diagnóstico de entrada, a idade, o estado de saúde prévio (definido pela existência de determinadas patologias crónicas), a efectivação de cirurgia de urgência, o APS do dia anterior e, finalmente, a localização e demora no hospital imediatamente anterior ao internamento na UCIP. Baseado nas taxas de mortalidade hospitalar e de readmissão para a UCIP, assim como no tipo de terapêutica ulterior recebida, foi possível a estes investigadores identificar um grupo de doentes de baixo-risco (definido como tendo menos de 10% de hipóteses de receber tratamento intensivo no dia seguinte), nos quais a alta precoce da UCIP para uma unidade intermediária, ou para a enfermaria, poderia reduzir o consumo de recursos intensivos, sem simultaneamente comprometer a evolução clínica destes doentes. Os autores concluem que as estimativas probabilísticas obtidas por este instrumento analítico poderão complementar o julgamento clínico para uma melhoria da segurança dos doentes críticos, juntamente com uma utilização mais racional de cursos intensivos.

## IDENTIFICAÇÃO DE DOENTES DE ALTO-RISCO

Se a identificação dos doentes de baixo-risco – passíveis de transferência precoce da UCIP por não necessitarem de tratamento intensivo – é importante na utilização racional de recursos, não menos importante será a identificação de doentes de alto-risco, que apresentam mortalidades muito elevadas apesar das medidas intensivas a que estão sujeitos nas UCIPs.

O mesmo grupo de investigadores, responsável pelos estudos anteriormente apresentados, publicou recentemente a sua experiência no desenvolvimento de estimativas diárias de prognóstico dos 17.440 doentes críticos internados para 40 UCIP do estudo original do sistema APACHE III<sup>79</sup>. Entrando em linha de conta com o diagnóstico de admissão, a idade, o estado de saúde crónica (definido como anteriormente), o tratamento prévio ao internamento na UCIP, o APS quotidiano e a variação entre o APS do dia e o APS do dia imediatamente anterior, foram definidas estimativas de risco diárias de mortalidade hospitalar para cada doente através de equações de regressão logística multivariada, posteriormente validadas na base de dados global. O factor mais importante preditivo do risco de mortalidade hospitalar durante os primeiros 7 dias de internamento na UCIP foi o APS de cada dia, embora os outros factores acima indicados também tivessem importância no computo global da estratificação de risco. O poder discriminatório das equações, medido através das áreas sob as curvas ROC foi excelente, quer no 1º dia (ROC=0.90) quer no 7º dia (ROC=0.84). Os 1.033 doentes revistos pelo sistema apresentaram uma TMH superior a 90% em qualquer um dos primeiros 7 dias de internamento na UCIP, tiveram de facto uma mortalidade 90%. Como grupo, estes doentes representaram 47% de todos os óbitos verificados na UCIP<sup>79</sup>. Esta metodologia permitiu, deste modo, a identificação dos doentes de alto-risco (definidos por uma mortalidade >90%) podendo ser um complemento muito útil na decisão de distribuição de recursos de medicina intensiva, de maneira análoga aos doentes considerados de baixo risco.

## CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A bibliografia publicada não responde cabalmente às questões colocadas inicialmente, nomeadamente no referente à possibilidade de estabelecimento de critérios exactos de admissão a uma UCIP/UTIC, que permitam, sem diminuir as hipóteses de internamento de todos os doentes críticos necessitando de cuidados intensivos, seleccionar as subpopulações que pelo seu baixo risco,

ou pela sua situação extremamente grave, não beneficiem de internamento numa Unidade.

Assim, parece razoável o estabelecimento de várias recomendações futuras, justificadas pela evidente falta de protocolos válidos de actuação. Em primeiro lugar, deverão estudar-se as Unidades de Cuidados Intensivos Polivalentes separadamente das Unidades de Tratamento para Coronários, já que as questões a colocar e as populações de doentes são diferentes. No caso de admissões para UTIC, dever-se-ão testar prospectivamente em ensaios randomizados, modelos de apoio à decisão clínica, com a avaliação da aderência dos clínicos a estes modelos, assim como estudo dos factores preditivos que permitem a implementação de altas precoces<sup>80</sup>.

No que concerne às Unidades de Cuidados Intensivos Polivalentes, será necessário desenvolver e testar modelos que permitam protocolização das admissões de doentes, nomeadamente em certos subgrupos de doentes (cirúrgicos, ou possuidores de certos diagnósticos específicos); também a triagem de doentes para localizações hospitalares alternativas deverão ser investigadas, e isto independentemente do local de triagem; finalmente, os estudos preditivos de decisão de triagem precoce existente deverão ser sumarizados e os modelos de previsão que definem correctamente nas primeiras 24 horas a mortalidade intra-hospitalar deverão ser desenvolvidos e refinados<sup>4</sup>.

A existência de sistemas prognósticos de doentes críticos, desenvolvidos e validados em populações diversas, permite, pela dimensão apreciável das bases de dados que actualmente existem, uma maior fiabilidade na identificação de doentes de alto-risco (com uma TMH > 90%). Para validação destes instrumentos de análise será necessário, no futuro, alargar esta experiência a um número cada vez maior de doentes críticos, de modo a obterem-se bases de dados suficientemente alargadas sobre as quais se possa desenvolver esta metodologia de análise prognóstica.

## RECOMENDAÇÕES DA SOCIEDADE AMERICANA DE CUIDADOS INTENSIVOS

A Sociedade Americana de Cuidados Intensivos (Society of Critical Care Medicine) publicou há alguns anos as recomendações da sua *Task Force on Guidelines* referentes à admissão e alta das Unidades de Cuidados Intensivos<sup>3</sup>. Embora se trate de recomendações gerais, pretendeu-se com estas directivas fornecer um quadro básico de trabalho, que deverá naturalmente ser adaptado às realidades locais de cada hospital.

O *Quadro II* resume os conceitos básicos destas

recomendações: os doentes são estratificados em classes de risco possuindo diferentes prioridades de admissão, definindo-se simultaneamente os critérios gerais de alta daqueles doentes que, pelo seu estado clínico, não beneficiam de cuidados intensivos continuados, e que deverão ser transferidos para outras valências hospitalares.

*Quadro II - Recomendações da Sociedade Americana de Cuidados Intensivos (Society of Critical Care Medicine) sobre critérios de admissão e alta das UCIs*

### Doentes com prioridade de admissão nº 1

- criticamente doentes, instáveis, requerendo tratamento intensivo. Sem limites terapêuticos

### Doentes com prioridade de admissão nº 2

- não estão criticamente doentes, mas necessitam de monitorização intensiva. Sem limites terapêuticos

### Doentes com prioridade de admissão nº 3

- criticamente doentes, instáveis, mas sem grandes possibilidades de recuperação na UCI devido à doença de base, estado geral ou gravidade da doença aguda. Terapêutica intensiva com limitações de medidas externas (intubação endotraqueal, RCP)

### Doentes com prioridade de admissão nº 4

1. doentes sem critérios de internamento de rotina
2. doentes com morte cerebral (admissão apenas para doação de órgãos)
3. doentes conscientes que recusam tratamento intensivo
4. doentes que se encontram em estado vegetativo permanente pós-coma não traumático

### Critérios de alta da UCI

- doentes que já não necessitam de tratamento intensivo
- doentes idosos com três ou mais falências de órgão que não respondem à terapêutica intensiva nas primeiras 72 horas
- doentes com cuidados de suporte e conforto apenas
- doentes terminais que não respondem à terapêutica intensiva, e para os quais não existem alternativas que alterem o prognóstico
- doentes estáveis com baixo risco de complicações

## AGRADECIMENTOS

Os Autores agradecem a William B. Knaus, da ICU Research Unit da George Washington University, Estados Unidos da América, a assistência na revisão deste manuscrito.

## BIBLIOGRAFIA

1. COSTA RBC: Critérios de admissibilidade em Unidades de Cuidados Intensivos (UCIs). Rev. Port. Med. Intens. 1993; 2: 9-13
2. ZIMMERMAN JE, KNAUS WA. Outcome prediction in adult intensive care. In: Shoemaker WC, Ayres S, Grenvik A, Holbrook PR, Thompson WL, editors. Textbook of Critical Care. Philadelphia: W.B. Saunders Co, 1989: 1447-65
3. TASK FORCE ON GUIDELINES SOCIETY OF CRITICAL CARE MEDICINE. Recommendations for intensive care unit admission and

95,7% dos doentes de baixo-risco (VPN=95.7%). Este valor foi idêntico nas populações utilizadas para estimativa (N=778) e para validação (N=1.163) do sistema, populações estas pertencentes a instituições hospitalares diferentes.

Os dois estudos referidos utilizaram, como instrumentos de análise, respectivamente o APS do sistema APACHE original (que é constituído por 33 variáveis) e o APS da 2ª versão deste sistema (o APACHE II), que integra 12 variáveis. A contínua evolução desta linha de investigação levou à publicação, pelo grupo responsável do desenvolvimento do sistema original, de uma terceira versão do sistema, o APACHE III, cujos componentes incluem – entre outros – um APS com 17 variáveis<sup>53</sup>. Utilizando a base de dados de 17.440 doentes sobre a qual se desenvolveu o APACHE III, estes investigadores publicaram recentemente um estudo de validação a estimativa probabilística de um doente receber terapêutica activa (definida como qualquer tratamento intensivo) nas 24 horas seguintes, através de uma série de equações preditivas, desenvolvidas durante os primeiros sete dias de internamento na UCIP<sup>77</sup>. Estas equações incluíram elementos demográficos, fisiológicos e terapêuticos obtidos em cada doente não só na altura do seu internamento, como também em cada um dos sete dias subsequentes de estadia na UCIP. Os autores concluíram que os factores mais importantes de risco de tratamento intensivo nas 24 horas seguintes foram a carga terapêutica desse dia medida pelo Therapeutic Intervention Scoring System – TISS<sup>78</sup> e o APS do sistema APACHE III. Outros indicadores – menos importantes – incluíram o diagnóstico de entrada, a idade, o estado de saúde prévio (definido pela existência de determinadas patologias crónicas), a efectivação de cirurgia de urgência, o APS do dia anterior e, finalmente, a localização e demora no hospital imediatamente anterior ao internamento na UCIP. Baseado nas taxas de mortalidade hospitalar e de readmissão para a UCIP, assim como no tipo de terapêutica ulterior recebida, foi possível a estes investigadores identificar um grupo de doentes de baixo-risco (definido como tendo menos de 10% de hipóteses de receber tratamento intensivo no dia seguinte), nos quais a alta precoce da UCIP para uma unidade intermediária, ou para a enfermaria, poderia reduzir o consumo de recursos intensivos, sem simultaneamente comprometer a evolução clínica destes doentes. Os autores concluem que as estimativas probabilísticas obtidas por este instrumento analítico poderão complementar o julgamento clínico para uma melhoria da segurança dos doentes críticos, juntamente com uma utilização mais racional de cursos intensivos.

## IDENTIFICAÇÃO DE DOENTES DE ALTO-RISCO

Se a identificação dos doentes de baixo-risco – passíveis de transferência precoce da UCIP por não necessitarem de tratamento intensivo – é importante na utilização racional de recursos, não menos importante será a identificação de doentes de alto-risco, que apresentam mortalidades muito elevadas apesar das medidas intensivas a que estão sujeitos nas UCIPs.

O mesmo grupo de investigadores, responsável pelos estudos anteriormente apresentados, publicou recentemente a sua experiência no desenvolvimento de estimativas diárias de prognóstico dos 17.440 doentes críticos internados para 40 UCIP do estudo original do sistema APACHE III<sup>79</sup>. Entrando em linha de conta com o diagnóstico de admissão, a idade, o estado de saúde crónica (definido como anteriormente), o tratamento prévio ao internamento na UCIP, o APS quotidiano e a variação entre o APS do dia e o APS do dia imediatamente anterior, foram definidas estimativas de risco diárias de mortalidade hospitalar para cada doente através de equações de regressão logística multivariada, posteriormente validadas na base de dados global. O factor mais importante preditivo do risco de mortalidade hospitalar durante os primeiros 7 dias de internamento na UCIP foi o APS de cada dia, embora os outros factores acima indicados também tivessem importância no computo global da estratificação de risco. O poder discriminatório das equações, medido através das áreas sob as curvas ROC foi excelente, quer no 1º dia (ROC=0.90) quer no 7º dia (ROC=0.84). Os 1.033 doentes revistos pelo sistema apresentaram uma TMH superior a 90% em qualquer um dos primeiros 7 dias de internamento na UCIP, tiveram de facto uma mortalidade 90%. Como grupo, estes doentes representaram 47% de todos os óbitos verificados na UCIP<sup>79</sup>. Esta metodologia permitiu, deste modo, a identificação dos doentes de alto-risco (definidos por uma mortalidade >90%) podendo ser um complemento muito útil na decisão de distribuição de recursos de medicina intensiva, de maneira análoga aos doentes considerados de baixo risco.

## CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A bibliografia publicada não responde cabalmente às questões colocadas inicialmente, nomeadamente no referente à possibilidade de estabelecimento de critérios exactos de admissão a uma UCIP/UTIC, que permitam, sem diminuírem as hipóteses de internamento de todos os doentes críticos necessitando de cuidados intensivos, seleccionar as subpopulações que pelo seu baixo risco,

ou pela sua situação extremamente grave, não beneficiem de internamento numa Unidade.

Assim, parece razoável o estabelecimento de várias recomendações futuras, justificadas pela evidente falta de protocolos válidos de actuação. Em primeiro lugar, deverão estudar-se as Unidades de Cuidados Intensivos Polivalentes separadamente das Unidades de Tratamento para Coronários, já que as questões a colocar e as populações de doentes são diferentes. No caso de admissões para UTIC, dever-se-ão testar prospectivamente em ensaios randomizados, modelos de apoio à decisão clínica, com a avaliação da aderência dos clínicos a estes modelos, assim como estudo dos factores preditivos que permitem a implementação de altas precoces<sup>80</sup>.

No que concerne às Unidades de Cuidados Intensivos Polivalentes, será necessário desenvolver e testar modelos que permitam protocolização das admissões de doentes, nomeadamente em certos subgrupos de doentes (cirúrgicos, ou possuidores de certos diagnósticos específicos); também a triagem de doentes para localizações hospitalares alternativas deverão ser investigadas, e isto independentemente do local de triagem; finalmente, os estudos preditivos de decisão de triagem precoce existente deverão ser sumarizados e os modelos de previsão que definem correctamente nas primeiras 24 horas a mortalidade intra-hospitalar deverão ser desenvolvidos e refinados<sup>4</sup>.

A existência de sistemas prognósticos de doentes críticos, desenvolvidos e validados em populações diversas, permite, pela dimensão apreciável das bases de dados que actualmente existem, uma maior fiabilidade na identificação de doentes de alto-risco (com uma TMH > 90%). Para validação destes instrumentos de análise será necessário, no futuro, alargar esta experiência a um número cada vez maior de doentes críticos, de modo a obterem-se bases de dados suficientemente alargadas sobre as quais se possa desenvolver esta metodologia de análise prognóstica.

## RECOMENDAÇÕES DA SOCIEDADE AMERICANA DE CUIDADOS INTENSIVOS

A Sociedade Americana de Cuidados Intensivos (Society of Critical Care Medicine) publicou há alguns anos as recomendações da sua *Task Force on Guidelines* referentes à admissão e alta das Unidades de Cuidados Intensivos<sup>3</sup>. Embora se trate de recomendações gerais, pretendeu-se com estas directivas fornecer um quadro básico de trabalho, que deverá naturalmente ser adaptado às realidades locais de cada hospital.

O *Quadro II* resume os conceitos básicos destas

recomendações: os doentes são estratificados em classes de risco possuindo diferentes prioridades de admissão, definindo-se simultaneamente os critérios gerais de alta daqueles doentes que, pelo seu estado clínico, não beneficiam de cuidados intensivos continuados, e que deverão ser transferidos para outras valências hospitalares.

*Quadro II - Recomendações da Sociedade Americana de Cuidados Intensivos (Society of Critical Care Medicine) sobre critérios de admissão e alta das UCIs*

### Doentes com prioridade de admissão nº 1

- criticamente doentes, instáveis, requerendo tratamento intensivo. Sem limites terapêuticos

### Doentes com prioridade de admissão nº 2

- não estão criticamente doentes, mas necessitam de monitorização intensiva. Sem limites terapêuticos

### Doentes com prioridade de admissão nº 3

- criticamente doentes, instáveis, mas sem grandes possibilidades de recuperação na UCI devido à doença de base, estado geral ou gravidade da doença aguda. Terapêutica intensiva com limitações de medidas externas (intubação endotraqueal, RCP)

### Doentes com prioridade de admissão nº 4

1. doentes sem critérios de internamento de rotina
2. doentes com morte cerebral (admissão apenas para doação de órgãos)
3. doentes conscientes que recusam tratamento intensivo
4. doentes que se encontram em estado vegetativo permanente pós-coma não traumático

### Crítérios de alta da UCI

- doentes que já não necessitam de tratamento intensivo
- doentes idosos com três ou mais falências de órgão que não respondem à terapêutica intensiva nas primeiras 72 horas
- doentes com cuidados de suporte e conforto apenas
- doentes terminais que não respondem à terapêutica intensiva, e para os quais não existem alternativas que alterem o prognóstico
- doentes estáveis com baixo risco de complicações

## AGRADECIMENTOS

Os Autores agradecem a William B. Knaus, da ICU Research Unit da George Washington University, Estados Unidos da América, a assistência na revisão deste manuscrito.

## BIBLIOGRAFIA

1. COSTA RBC: Critérios de admissibilidade em Unidades de Cuidados Intensivos (UCIs). Rev. Port. Med. Intens. 1993; 2: 9-13
2. ZIMMERMAN JE, KNAUS WA. Outcome prediction in adult intensive care. In: Shoemaker WC, Ayres S, Grenvik A, Holbrook PR, Thompson WL, editors. Textbook of Critical Care. Philadelphia: W.B. Saunders Co, 1989: 1447-65
3. TASK FORCE ON GUIDELINES SOCIETY OF CRITICAL CARE MEDICINE. Recommendations for intensive care unit admission and

- discharge criteria. *Crit Care Med* 1988; 16: 807-808
4. BONER RC, MCELWEE NE, EUBANKS DH, GLUCK EH: Analysis of indications for intensive care unit admission. *Chest* 1993; 104: 1806-1811
  5. DAY HW. An intensive coronary care area. *Dis Chest* 1963; 44: 423-427
  6. BROWN KWG, MACMILLAN RL, FORBATH N, MEL'GRANO F, SCOTT JW: Coronary unit - an intensive care center for acute myocardial infarction. *Lancet* 1963; 2: 349-352
  7. OLIVER MF, JULIAN DG, DONALD KW: Problems in evaluating coronary care units: their responsibilities and their relation to the community. *Am J Cardiol* 1967; 20: 465-474
  8. MATHER HG, PEARSON NG, READ KL: Acute myocardial infarction: home and hospital treatment. *Br Med J* 1971; 3: 334-338
  9. GRINER PF: Medical intensive care in the teaching hospital: costs versus benefits. The need for an assessment. *Ann Int Med* 1973; 78: 581-585
  10. BLOOM B, PETERSON OL: End results, cost and productivity of coronary care units. *N. Engl J. Med* 1973; 188: 72-78
  11. GRINER PF: Treatment of acute pulmonary edema: conventional for intensive care? *Ann Int Med* 1972; 77: 501-506
  12. HILL JD, HAMPTON JR, MITCHELL JR: Home or hospital for myocardial infarction - who cares? *Am Heart J* 1979; 98: 545-547
  13. MULLEY AG, THIBAUT GE, HUGHES RA, BARNETT GO, REDER VA, SHERMAN EL: The course of patients with suspected myocardial infarction. The identification of low-risk patients for early transfer from intensive care. *N Engl J Med* 1980; 302: 943-948
  14. WAGNER DP, KNAUS WA, DRAPER EA, ZIMMERMAN JE: Identification of low-risk monitor patients within a medical-surgical intensive care unit. *Med Care* 1983; 21: 425-434
  15. WAGNER DP, KNAUS WA, DRAPER EA: Identification of low-risk monitor admissions to medical-surgical ICUs. *Chest* 1987; 92: 423-428
  16. POZEN MW, D'AGOSTINO RB, MITCHELL JP: The usefulness of a predictive instrument to reduce inappropriate admissions to the coronary care unit. *Ann Int Med* 1980; 92: 238-242
  17. NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH OFFICE OF MEDICAL APPLICATION OF RESEARCH: Critical care medicine. *JAMA* 1983; 250: 798-804
  18. ANONYMOUS, NH: Consensus development conference statement on critical care medicine. In: Parillo JE, Ayres SM, editors. *Major Issues in Critical Care Medicine*. Baltimore: Williams and Wilkins, 1984; 277-289
  19. RUBINS HB, MOSKOWITZ MA: Complications of care in a medical intensive care unit. *J Gen Int Med* 1990; 5: 104-109
  20. GIRAUD T, DHAINAUT JF, VAXELAIRE JF, ET AL: Iatrogenic complications in adult intensive care units: a prospective two-center study. *Crit Care Med* 1993; 21: 40-51
  21. SELKER JP, GRIFFITH JL, DOREY FJ, D'AGOSTINO RB: How do physicians adapt when the coronary care units is full? *JAMA* 1987; 257: 1181-1185
  22. RAFKIN HS: Assessing the critically ill for admission to the intensive care unit. In: Hoyt JW, Tonnesen AS, Allen SJ, editors. *Critical Care Practice*. New York: W.B. Saunders, 1991; 3-27
  23. BONE RC, ELPERN EH: Honoring patient preferences and rationing intensive care. Are this compatible goals? *Arch Intern Med* 1991; 151: 1061-1063
  24. STRAUSS MJ, LOGERFO JO, YELTATZIE JA: Rationing of intensive care unit services: an everyday occurrence. *JAMA* 1986; 255: 1143-1146
  25. SOCIETY OF CRITICAL CARE MEDICINE ETHICS COMMITTEE: Consensus statement on the triage of critically ill patients. *JAMA* 1994; 271: 1200-1203
  26. KIEFFE C: Statistical methods used by ICU prognostic indices. *Probl Crit Care* 1989; 3: 514-527
  27. HARREL FE, LEE KL, CALIFF RM, PRYOR DB: Regression modelling strategies for improved prognostics prediction. *Stat Med* 1983; 3: 143-152
  28. FIEBACH NH, COOK EF, LEE TH, ET AL: Outcomes in patients with myocardial infarction who are initially admitted to stepdown units: data from the Multicenter Chest Pain Study. *Am J Med* 1990; 89: 15-20
  29. WEINGARTEN SR, ERMANN B, RIEDINGER MS, SHAH PS, ELLRODT AG: Selecting the best triage rule for patients hospitalized with chest pain. *Am J Med* 1989; 87: 494-500
  30. WEINGARTEN SR, REIDINGER MS, CONNER L, ET AL: Practice guidelines and reminders to reduce duration of hospital stay for patients with chest pain. *Ann Int Med* 1994; 120: 257-263
  31. GOLDMAN L, WEINBERG M, WEISBERG M, ET AL: A computer-derived protocol to aid in the diagnosis of emergency room patients with acute chest pain. *N Engl J Med* 1982; 307: 588-596
  32. POZEN MW, D'AGOSTINO RB, SELKER HP, SYTKOWSKI PA, HOOD WB: A predictive instrument to improve coronary-care-unit admission practices in acute ischemic heart disease. *N Engl J Med* 1984; 310: 1273-1278
  33. THERNEY WM, ROTH BJ, PSATY B: Predictors of myocardial infarction in emergency department patients. *Crit Care Med* 1985; 13: 526-531
  34. GOLDMAN L, COOK EF, BRAND DA, ET AL: A computer protocol to predict myocardial infarction in emergency department patients with chest pain. *N Engl J Med* 1988; 318: 797-803
  35. SELKER HP, GRIFFITH JL, D'AGOSTINO RB: A tool for judging coronary care unit admission appropriateness valid for both real-time and retrospective use. A time-intensive predictive instrument (TIPI) for acute cardiac ischemia: a multicenter study. *Med Care* 1991; 29: 610-627
  36. MCNUTT RA, SELKER HP: How did the acute ischemic heart disease predictive instrument reduce unnecessary coronary care unit admissions? *Med Decis Making* 1988; 8: 90-94
  37. ANONYMOUS: *Diagnosis IN: Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH, editors. Clinical Epidemiology*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1988; 42-75
  38. COREY GA, MERENSTEIN JH: Applying the acute Ischemic Heart Disease predictive instrument. *J Fam Practice* 1987; 25: 127-133
  39. CHARLSON ME, SAX FL: The therapeutic efficacy of critical care units from two perspectives: a traditional care units from two perspectives: a traditional cohort approach vs a new case-control methodology. *J Chronic Dis* 1987; 40: 31-39
  40. RON A, ARONNE LJ, KALB PE, SANTINI D, CHARLSON ME: The therapeutic efficacy of critical care units. Identifying subgroups of patients who benefit. *Arch Intern Med* 1989; 149: 338-341
  42. FRANKLIN C, RACKOW EC, MAMDANI B, BURKE G, WEIL MH: Triage considerations in intensive care. *Arch Intern Med* 1990; 150: 1455-1459
  42. HILDEN J: The area under the ROC curve and its competitors. *Med Decis Making* 1991; 11: 95-101
  43. HANLEY JA, MCNEIL BJ: The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology* 1982; 143: 29-36
  44. METZ CE: Basic principles of ROC analysis. *Sem Nucl Med* 1978; 8: 283-294
  45. MCNEIL BJ, KEELER E, ADELSTEIN SJ: Primer on certain elements of medical decision making. *N Engl J Med* 1975; 293: 211-215
  - ~46. BRETT AS, ROTHSCHILD N, GRAY R, PERRY M: Predicting the clinical course in intentional drug overdose. Implications for use of the intensive care unit. *Arch Intern Med* 1987; 147: 133-137
  47. CALLAHAN M, KASSEL D: Epidemiology of fatal tricyclic anti-

- depressant ingestion: implications for management. *Ann Emerg Med* 1985; 14:17
48. BONE RC, MCELWEE NE, EUBANKS DH, GLUCK EH: Analysis of indications for early discharge from the intensive care unit. *Chest* 1993; 104: 1812-1817
49. KASSIRER JP: Diagnostic Reasoning. *Ann Int Med* 1989; 110: 893-900
50. WASSON JH, SOX HC, NEFF RK, GOLDMANN L: Clinical prediction rules: applications and methodological standards. *N Engl J Med* 1985; 113: 793-799
51. KNAUS WA, ZIMMERMAN JE, WAGNER DP, DRAPER EA, LAWRENCE DE: APACHE-Acute Physiology and Chronic Health Evaluation: a physiologically based classification system. *Crit Care Med* 1981; 9: 591-597
52. KNAUS WA, DRAPER EA, WAGNER DP, ZIMMERMAN JE: APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985; 13: 818-829
53. KNAUS WA, WAGNER DP, DRAPER EA, ET AL: The APACHE III prognostic system. Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. *Chest* 1991; 100: 1619-1636
54. LE GALL JR, LOIRAT P, ALPEROVITCH A, ET AL: A simplified acute physiology score for ICU patients. *Crit Care Med* 1984; 12: 975-977
55. LE GALL JR, LEMESHOW S, SAULNIER F: A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter Study. *JAMA* 1993; 270: 2957-2963
56. LEMESHOW S, TERES D, PASTIDES H, AVRUNIN JS, STEIN-GRUB JS: A method for predicting survival and mortality of ICU patients using objectively derived weights. *Crit Care Med* 1985; 13: 519-525
57. LEMESHOW S, TERES D, KLAR J, AVRUNIN JS, GEHLBACH SH, RAPOPORT J: Mortality Probability Models (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients. *JAMA* 1993; 270: 2478-2486
58. KNAUS WA, DRAPER EA, WAGNER DP, ZIMMERMAN JE: An evaluation of outcome from intensive care in major medical centers. *Ann Int Med* 1986; 104: 410-418
59. CHANG RWS, JACOBS S, LEE B: Predicting outcome among intensive care unit patients using computerized trend analysis of daily APACHE II scores corrected for organ system failure. *Intensive Care Med* 1988; 14: 558-566
60. SINCLAIR JR, MAGEE PT, GOULD TH, COLLINS CH: A comparison of APACHE II and a clinical sickness score. A study of 97 consecutive admissions to a district general hospital intensive care unit. *Anaesthesia* 1991; 46: 442-446
61. OH TE, HUTCHINSON R, SHORT S, BUCKLEY T, LIN E, LEUNG D: Verification of the Acute Physiology and Chronic Health Evaluation scoring system in a Hong Kong intensive care unit. *Crit Care Med* 1993; 21: 698-705
62. ROWAN KM, KERR JH, MAJOR E, MCPHERSON K, SHORT A, VESSEY MP: Intensive Care Society's APACHE II study in Britain and Ireland - II: Outcome comparisons of intensive care units after adjustment for case mix by the American APACHE II method. *BR Med J* 1993; 307: 977-981
63. ROWAN KM, KERR JH, MAJOR E, MCPHERSON K, SHORT A, VESSEY MP: Intensive Care Society's II study in Britain and Ireland - I: Variations in case mix of adult admissions to general intensive care units and impact on outcome. *Br Med J* 1993; 307: 972-977
64. FRENCH MULTICENTRIC GROUP OF ICU RESEARCH, THE INSERM UNIT 169 OF STATISTICAL AND EPIDEMIOLOGICAL STUDIES: Description of various types of intensive and intermediate care units in France. *Intensive Care Med* 1980; 15: 260-265
65. CASTELLA X, GILABERT J, TORNER F, TORRES C: Mortality prediction models in intensive care: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II and Mortality Prediction Model compared. *Crit Care Med* 1991; 19: 191-197
66. JACOBS S, CHANG RWS, LEE B: An analysis of utilization of an intensive care unit. *Intensive Care Med* 1989; 15: 511-518
67. KAYE W, MA SZ: Greenburg AG. Impact of caring for the elderly on ICU resources. *Crit Care Med* 1989; 17: S91 Abstract
68. CIVETTA JM, HUDSON CIVETTA JA, NELSON LD: Evaluation of APACHE II for cost containment and quality assurance. *Ann Surg* 1990; 212: 266-274
69. BORLASE BC, BAXTER JT, BENOTTI PN, ET AL: Surgical intensive care unit resource use a specially referral hospital: I. Predictors of early death and cost implications. *Surgery* 1991; 109: 687-693
70. BYRICK RJ, CASKENNETTE GM: Audit of critical care: aims, uses, costs and limitations of a Canadian system. *Can J Anaesth* 1992; 39: 260-269
71. RIDLEY S, BIGGAM M, STONE P: A cost-benefit analysis of intensive therapy. *Anaesthesia* 1993; 48: 14-19
72. DUROCHER A, SAULNIER F, SEUSCART R: A comparison of three severity score indices in an evaluation of serious bacterial pneumonia. *Intensive Care Med* 1988; 14: 39-43
73. BONE RC, BALK RA, CERRA FB, ET AL: Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine. *Chest* 1992; 101: 1644-1655
74. BONE RC, SIBBALD WJ, SPRUNG CL: The ACCP-SCCM consensus Conference on sepsis and organ failure. *Chest* 1992; 101: 1481-1483
75. BONE RC, SPRUNG CL, SIBBALD WJ: Definitions for sepsis and organ failure. *Crit Care Med* 1992; 20: 724-726
76. KNAUS WA, HARREL FE, FISHER CJ, ET AL: The clinical evaluation of new drugs for sepsis. *JAMA* 1993; 270: 1233-1241
77. ZIMMERMAN JE, WAGNER DP, DRAPER EA, KNAUS WA: Improving intensive care unit discharge decisions: supplementing physician judgment with predictions of next day risk for life support. *Crit Care Med* 1994; 22: 1373-1384
78. CULLEN DJ, CIVETTA JM, BRIGGS BA: Therapeutic intervention scoring system. A method for quantitative comparison of patient care. *Crit Care Med* 1974; 2: 57-61
79. WAGNER DP, KANUS WA, ZIMMERMAN JE, WATTS C: Daily prognostic estimates for critically ill adults in intensive care units: results from a prospective, multicenter, inception cohort analysis. *Crit Care Med* 1994; 22: 1359-1372
80. KAUL S, ABBOTT RD: Evaluation of chest pain in the emergency department. *Ann Int Med* 1994; 121: 976-978